

Surgical vertebral implant

Patent number: DE19816832

Publication date: 2000-01-20

Inventor: WING CHARLES (DE); LEU HANSJOERG (CH)

Applicant: AESCULAP AG & CO KG (DE)

Classification:

- **international:** A61F2/44; A61B17/70; A61B17/58

- **european:** A61F2/44F; A61F2/44F2

Application number: DE19981016832 19980416

Priority number(s): DE19981016832 19980416; DE19982006833U
19980416

Also published as:

 DE 29806833U (U1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19816832

The surgical vertebral implant has a frame (3,4) with a support (2) body which is rotatably mounted and has a rib (14) eccentric to its rotary axis. The rib can be retracted for insertion of the implant and then extended for anchoring it.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Patentschrift

DE 198 16 832 C 1

(51) Int. Cl.⁷:
A 61 F 2/44
A 61 B 17/70
A 61 B 17/58

(21) Aktenzeichen: 198 16 832.2-35
 (22) Anmeldetag: 16. 4. 1998
 (43) Offenlegungstag: -
 (45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 1. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

 (74) Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

(72) Erfinder:
Wing, Charles, Dipl.-Ing. (Univ.), 78573
Wurmlingen, DE; Leu, Hansjörg, Prof. Dr.med.,
Zollikerberg, Zürich, CH

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	43 23 956 C1
EP	2 60 044 B1
WO	97 15 246
WO	92 14 423
WO	9 70 054

(54) **Wirbelkörperfusionsimplantat**

(55) Um bei einem in den Zwischenwirbelraum einführbaren Wirbelkörperfusionsimplantat mit Anlageflächen für benachbarte Wirbelkörper ein besonders einfaches Einsetzen und Fixieren des Implantates im Zwischenwirbelraum zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß an einem Rahmen des Wirbelkörperfusionsimplantates mindestens ein Lagerkörper drehbar gelagert ist, der mindestens eine exzentrisch zu seiner Drehachse verlaufende Stützrippe trägt, und daß die Stützrippe in einer Einschubstellung des Lagerkörpers minimal nach außen aus dem Wirbelkörperfusionsimplantat hervorsteht und in einer Stützstellung maximal aus diesem hervortritt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein in den Zwischenwirbelraum einführbares Wirbelkörperfusionsimplantat mit Anlageflächen für benachbarte Wirbelkörper.

Derartige Implantate sind beispielsweise in der EP 260 044 B1, in der WO 92/14423, in der WO 97/0054 oder in der DE 43 23 956 C1 beschrieben. All diesen Implantaten ist gemein, daß sie nach Entfernung der geschädigten Bandscheibe in den Zwischenwirbelraum eingeführt werden können und dann durch Entfernung der Anlageflächen voneinander die benachbarten Wirbelkörper auseinanderdrücken. Dabei liegen die Anlageflächen im wesentlichen flächig an den Wirbelkörperflächen an, jede Bewegung der Anlageflächen des Implantates führt damit auch zu einer Verschiebung der Wirbelkörper gegeneinander und zu einer Aufweitung des Zwischenwirbelraumes.

In der WO 97/15246 ist ein Zwischenwirbelimplantat beschrieben, das aus einem Käfig und einem Rotationskörper besteht. Der Rotationskörper ist mit einem Schraubengewinde versehen und dient dazu, das gesamte Implantat durch Verdrehung gegenüber dem Käfig in den Zwischenwirbelraum einzuschrauben. Die Anlageflächen haben bei diesem Implantat immer einen konstanten Abstand voneinander, so daß der Zwischenwirbelraum aufgeweitet werden muß, um das Implantat einschieben zu können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Wirbelkörperfusionsimplantat zu schaffen, das in einfacher Weise in den Zwischenwirbelraum einschiebbar und dort festlegbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Wirbelkörperfusionsimplantat der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an einem Rahmen des Wirbelkörperfusionsimplantates mindestens ein Lagerkörper drehbar gelagert ist, der mindestens eine exzentrisch zu seiner Drehachse verlaufende Stützrippe trägt, und daß die Stützrippe in einer Einstellung des Lagerkörpers minimal nach außen aus dem Wirbelkörperfusionsimplantat hervorsteht und in einer Stützstellung maximal aus diesem hervortritt.

Durch eine solche Ausgestaltung ist es möglich, das Wirbelkörperfusionsimplantat in einer Stellung des oder der Lagerkörper in den Zwischenwirbelraum einzuschieben, in denen Stützrippen nur allenfalls minimal aus dem Implantat hervorstehen, so daß der Zwischenwirbelraum beim Einschieben nicht besonders aufgeweitet oder gar ausweitend bearbeitet werden müßte. Nach dem Einschieben des Implantates werden die Stützrippen durch Verdrehung des entsprechenden Lagerkörpers aus dem Implantat ausgefahren, wobei sie sich durch ihre Ausbildung als Rippe in das Material der benachbarten Wirbelkörper eingraben können. Dieses Eingraben wird insbesondere dadurch gefördert, daß die schmalen Stützrippen beim Verdrehen der Lagerkörper nicht nur in der Verbindungsrichtung der benachbarten Wirbelkörper bewegt werden, sondern auch in Umfangsrichtung der Rippen, so daß sie sich durch diese Bewegung stetig in das Knochenmaterial der Wirbelkörper eingraben können.

Sobald die Lagerkörper in der Stützstellung stehen, sind die Rippen vollständig in die benachbarten Wirbelkörper eingedrungen, so daß einerseits eine Stützfunktion in Wirbelsäulenlängsrichtung gegeben ist, andererseits ist das Implantat gegen eine Verschiebung quer zur Wirbelsäulenlängsrichtung optimal gesichert.

Grundsätzlich würde es genügen, wenn ein Lagerkörper nur eine derartige Stützrippe trägt, es ist jedoch bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß der Lagerkörper nebeneinander im Abstand zueinander mehrere Stützrippen trägt, die in gleicher Weise exzentrisch zur Drehachse des Lagerkörpers verlaufen. Diese Vielzahl von Stützrippen

wirkt insgesamt als Anlage- oder Stützfläche, so daß durch die Stützrippen nicht nur die Festlegung in axialer Richtung gesichert wird, sondern auch eine Stützfunktion übernommen wird, wobei diese Stützfläche durch das Ausfahren der Stützrippen in ihrer wirksamen Lage gegenüber dem Implantat verschiebbar ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß jede Stützrippe durch die Außenkante einer Scheibe gebildet wird, die drehfest mit dem Lagerkörper verbunden ist.

Insbesondere kann diese Scheibe kreisförmig ausgebildet und exzentrisch mit dem Lagerkörper verbunden sein.

Während üblicherweise alle Stützrippen eines Lagerkörpers in ihrer Dimensionierung und Anordnung gleich ausgebildet sind, kann bei einer abgewandelten Ausführungsform eines Lagerkörpers mit mehreren Stützrippen vorgesehen sein, daß der maximale Abstand der Stützrippen von der Drehachse des Lagerkörpers über die Länge des Lagerkörpers verschieden ist, beispielsweise kann der maximale Abstand der Stützrippen von der Drehachse von der Mitte des Lagerkörpers zu seinen Enden hin abnehmen. Dadurch ist es möglich, die Kontur der durch die Stützrippen gebildeten Stützfläche an die anatomischen Gegebenheiten anzupassen, beispielsweise an die geometrische Form der Wirbelkörperfläche.

Die Stützrippen können grundsätzlich durch Scheiben gleicher Dicke gebildet werden, bei einer bevorzugten Ausführungsform ist jedoch vorgesehen, daß die Stützrippen nach außen hin schmäler werden.

Die Stützrippen können in einer stumpfen Kante enden, so daß hier eine maximale Tragfunktion gewährleistet ist. In diesem Falle ist es vorteilhaft, wenn der benachbarte Wirbelkörper für die Aufnahme einer solchen Stützrippe vorbereitet wird, beispielsweise durch eine Ausfräsmöglichkeit mit einem exzentrischen Fräser.

Es kann aber bei einer anderen Ausführungsform auch vorgesehen sein, daß die Stützrippen eine scharfe Kante ausbilden, dadurch wird das Eingraben der Rippen in das Knochenmaterial der Wirbelkörper gefördert, die Stützrippen schneiden sich somit selbst beim Verdrehen der Lagerkörper in das Knochenmaterial ein, so daß gegebenenfalls eine Vorbereitung der Wirbelkörperoberfläche entfallen kann.

Bei einer besonders einfachen Ausgestaltung trägt ein Implantat lediglich einen einzigen Lagerkörper, so daß im eingesetzten Zustand das Implantat auf der einen Seite durch den Rahmen an einem Wirbelkörper abgestützt wird, auf der gegenüberliegenden Seite dagegen durch die ausgefahrenen Stützrippen.

Bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel kann aber auch vorgesehen sein, daß an dem Rahmen diametral gegenüberliegend zwei Lagerkörper mit jeweils mindestens einer Stützrippe gelagert sind, diese Stützrippen können dann nach diametral gegenüberliegenden Seiten ausgefahren werden.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der vorgesehen ist, daß an dem Rahmen in Umfangsrichtung verteilt drei Lagerkörper mit jeweils mindestens einer Stützrippe gelagert sind. Bei einer solchen Ausgestaltung wird das Implantat im eingesetzten Zustand zusätzlich gegen eine seitliche Verkipzung gesichert, da sich dann die Stützrippen von zwei Lagerkörpern an einem Wirbelkörper abstützen, die Stützrippen des dritten Lagerkörpers am benachbarten Wirbelkörper.

Bei einem Implantat mit mehreren Lagerkörpern kann jeder Lagerkörper für sich verdrehbar sein, es kann bei einer bevorzugten Ausführungsform aber auch eine Kopplung der Lagerkörper vorgesehen sein, durch die die Lagerkörper gemeinsam verdrehbar sind. Dies ließe sich beispielsweise

durch ein Zahnradgetriebe am Implantat realisieren.

Eine besonders kompakte Konstruktion eines Implantates mit mindestens zwei Lagerkörpern ergibt sich, wenn die Stützrippen eines Lagerkörpers in der Einschubstellung der Lagerkörper in Zwischenräume zwischen den Stützrippen der anderen Lagerkörper eintauchen. Durch die in axialer Richtung versetzten Stützrippen der Lagerkörper können die Drehachsen der Lagerkörper relativ dicht einander angenähert werden, so daß ein Implantat mit geringer Bauhöhe herstellbar ist, das ohne Probleme in den Zwischenwirbelraum eingeführt werden kann.

Der Lagerkörper kann insbesondere eine Welle sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Rahmen durch zwei voneinander unabhängige Lagerelemente gebildet wird, von denen jedes Lageröffnungen zur drehbaren Lagerung mindestens eines Lagerkörpers aufweist, und daß die Lagerkörper an ihren beiden Enden jeweils in einem der Lagerelemente um ihre Längsachse drehbar und axial unverschieblich gelagert sind. Die Lagerelemente können dabei eine relativ geringe axiale Ausdehnung haben, beispielsweise können sie auch scheibenförmig ausgebildet sein. Der gesamte Bereich zwischen den Lagerelementen bleibt also ausschließlich den Lagerkörpern mit den von ihnen getragenen Stützrippen vorbehalten, in diesem Bereich sind keine störenden Verbindungselemente zwischen den Lagerelementen vorgesehen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß an einem der Lagerelemente die Lageröffnungen zum Außenrand der Lagerelemente hin derart offen sind, daß der in ihnen gelagerte Lagerkörper radial nach außen verschiebbar ist. Dadurch wird einerseits die Fertigung vereinfacht, andererseits ergibt sich durch eine geringfügige radiale Verschiebung der Lagerkörper die Möglichkeit, Rastelemente zwischen die Lagerkörper einzuschieben.

Es ist vorteilhaft, wenn die Lagerelemente eine Durchbrechung aufweisen, die einen Zugang in den Raum zwischen den Lagerelementen freigibt. Durch diese Durchbrechungen kann gegebenenfalls Knochenmaterial zur Förderung der Durchwachsung eingefüllt werden.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß in den Zwischenraum durch die Durchbrechung hindurch ein Kern einschiebbar ist, wenn der oder die Lagerkörper in der Stützstellung stehen, wenn also zwischen den benachbarten Lagerkörpern durch die maximal ausgefahrenen Stützrippen Platz geschaffen wird.

Dabei kann vorgesehen sein, daß der Kern an den Stützrippen des in der Stützstellung stehenden Lagerkörpers derart anliegt, daß ein Zurückdrehen des Lagerkörpers in die Einschubstellung verhindert wird. Der Kern bildet also einen Anschlag für die beiden Lagerkörper und fixiert diese in der ausgefahrenen Stützstellung.

Dabei kann sich der Kern insbesondere über einen Teilumfangsbereich der Stützrippen an diese anschließen.

Günstig ist es, wenn der Kern in der Durchbrechung unverdrehbar gehalten ist. Dies ist beispielsweise durch eine entsprechende unrunde Form der Durchbrechung und des Kerns in diesem Bereich erreichbar.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn an dem Kern Mittel zur axialen Festlegung des Kerns relativ zu den Lagerkörpern und den Lagerelementen vorgesehen sind, so daß sich der Kern nicht unbeabsichtigt in axialer Richtung verschieben kann.

Beispielsweise können diese Mittel zur axialen Festlegung Vorsprünge sein, die in eine Vertiefung einschnappen.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Mittel an dem Kern und an den Lagerkörpern derart angeordnet sind, daß sie den Kern relativ zu den Lagerkörpern nur festlegen, wenn die Lagerkörper in der Stützstellung stehen.

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Mittel die Lagerkörper gegenüber dem Kern auch gegen eine Drehung des Lagerkörpers sichern. Man erhält dann eine gegenseitige Verriegelung des Kerns und der Lagerkörper sowohl gegen eine axiale Verschiebung als auch gegen eine Verdrehung der Lagerkörper, und diese Verriegelung ist nur dann wirksam, wenn die Lagerkörper in der maximal ausgefahrenen Stützstellung stehen.

Der Kern kann einen die Einschubtiefe begrenzenden Anschlag aufweisen, beispielsweise in Form eines seitlich abstehenden Flanschabschnittes.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Kern in seinem mittleren, zwischen die Stützrippen eingeschobenen Abschnitt mindestens eine Durchbrechung aufweist, insbesondere kann diese Durchbrechung ein sich in Längsrichtung des Kerns über den größten Teil seiner Länge erstreckendes Langloch sein. Diese Durchbrechung oder diese Durchbrechungen dienen der Aufnahme von Knochenmaterial und fördern die Durchwachsung des Implantates, der Kern kann nach Art einer Schublade mit Knochenmaterial gefüllt in den Zwischenraum zwischen die Lagerkörper eingeschoben werden.

Es ist vorteilhaft, wenn der Kern eine bei eingeschobenem Kern außerhalb des Lagerelements angeordnete seitliche Vertiefung aufweist, beispielsweise in Form einer Umfangsnut. Diese Vertiefung dient dem Ansetzen eines Werkzeuges, mit dessen Hilfe der Kern aus dem Implantat herausgezogen werden kann.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Lagerkörper stirnseitige Anlageflächen für ein die Lagerkörper verdrehendes Werkzeug aufweisen, beispielsweise können die Anlageflächen durch eine konzentrisch angeordnete, unrunde Einstektköpfung für ein Werkzeug gebildet werden, etwa eine Sechskantöffnung.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines Wirbelkörperfusionimplantates mit den Lagerkörpern in Einschubstellung ohne eingeschobenen Kern;

Fig. 2: eine Längsschnittansicht des Implantats der Fig. 1 mit den Lagerkörpern in Einschubstellung;

Fig. 3: eine Ansicht des Implantats der Fig. 2 in Richtung des Pfeiles A;

Fig. 4: eine Schnittansicht längs Linie 4-4 in Fig. 2;

Fig. 5: eine perspektivische Ansicht des Implantats der Fig. 1 mit den Lagerkörpern in Stützstellung und mit einem teilweise eingeschobenen Kern;

Fig. 6: eine perspektivische Ansicht des Kerns;

Fig. 7: eine Ansicht ähnlich Fig. 2 mit den Lagerkörpern in Stützstellung und mit eingeschobenem Kern;

Fig. 8: eine vergrößerte Detailansicht des Bereiches C in Fig. 7 bei einem Ausführungsbeispiel mit scharfkantigen Rippen;

Fig. 9: eine Schnittansicht längs Linie 9-9 in Fig. 7;

Fig. 10: eine Ansicht des Implantats der Fig. 7 in Richtung des Pfeiles B;

Fig. 11: eine Ansicht ähnlich Fig. 7 bei einem Ausführungsbeispiel mit über die Länge des Lagerkörpers unterschiedlich ausgebildeten Stützrippen;

Fig. 12: eine Vorderansicht des Implantates der Fig. 11 im eingesetzten Zustand;

Fig. 13: eine Ansicht ähnlich Fig. 11 bei einem Implantat mit nur einem Lagerkörper mit gleichartigen Stützrippen;

Fig. 14: eine Vorderansicht des Implantates der Fig. 13 im eingesetzten Zustand;

Fig. 15: eine Seitenansicht eines abgewandelten Ausführungsbeispiels eines Implantates mit drei mit Stützrippen

versehenen Lagerkörpern und

Fig. 16: eine Vorderansicht des Implantates der Fig. 15 im eingesetzten Zustand.

Das in den Fig. 1 bis 10 dargestellte Wirbelkörperfusionsimplantat 1 weist zwei parallel zueinander verlaufende Lagerwellen 2 auf, die zwischen zwei Lagerelementen 3, 4 um ihre Längsachse verdrehbar gelagert sind.

Das Lagerelement 3 ist scheibenförmig ausgebildet und weist zwei außermitig und bezüglich einer Radialebene des Lagerelementes 4 symmetrisch angeordnete Lageröffnungen 5 auf, die auf ihren einander abgewandten Seiten bis zum Außenrand 6 des Lagerelementes 3 hin offen sind, d. h. von den Lageröffnungen 5 geht jeweils ein von der anderen Lageröffnungen 5 weggerichteter radialer Schlitz 7 aus (Fig. 3).

Im anderen Lagerelement 4, das ebenfalls scheibenförmig ausgebildet ist, sind entsprechend außermitig und symmetrisch zu einer Radialebene der Scheibe angeordnet zwei Lageröffnungen 8 vorgesehen, die jedoch geschlossen sind.

Die Lagerwellen 2 durchsetzen diese Lageröffnungen 8 und sind an ihrem aus dem Lagerelement 4 hervorstehenden Ende 9 aufgeweitet, so daß das Lagerelement 4 auf den beiden Lagerwellen 2 unverlierbar festgelegt ist.

An ihrem gegenüberliegenden Ende 10 stehen beide Lagerwellen 2 aus dem Lagerelement 3 hervor und tragen dort eine kopfförmige Verdickung 11, in die konzentrisch zur Drehachse der Lagerwellen 2 ein Innensechskant 12 eingearbeitet ist, der zum Ende 10 hin offen ist. In diesen Innensechskant 12 kann ein Werkzeug eingesetzt werden, so daß mittels dieses Werkzeuges die Lagerwellen 2 in den beiden Lagerelementen 3, 4 unabhängig voneinander verdrehbar sind.

Beide Lagerwellen 2 tragen eine Vielzahl von im gegenseitigen Abstand zueinander angeordneten, quer zur Drehachse der Lagerwellen 2 verlaufenden kreisförmigen Scheiben 13, wobei alle Scheiben 13 einer Lagerwelle 2 in gleicher Weise relativ zur Drehachse dieser Lagerwelle 2 exzentrisch angeordnet sind. Die Außenkanten 14 dieser Scheiben 13 bilden Stützrippen aus. Die Scheiben 13 haben relativ zur Ausdehnung der Lagerwelle 2 eine geringe axiale Erstreckung, so daß sich relativ schmale Außenkanten 14 ergeben. Diese können beispielsweise im Querschnitt rechteckförmig sein (Fig. 7), bei abgewandelten Ausführungsbeispielen kann sich die Dicke der Scheibe aber auch nach außen hin verringern, so daß scharfe Außenkanten 14 entstehen (Fig. 8).

Die Scheiben 13 der beiden Lagerwellen 2 sind in axialer Richtung so gegeneinander versetzt, daß die Scheiben der einen Lagerwelle 2 in die Zwischenräume 15 der Scheiben 13 der anderen Lagerwelle 2 eintauchen können.

In einer ersten Winkelstellung der beiden Lagerwellen 2, bei der die Scheiben 13 mit ihrem in radialer Richtung am weitesten vorstehenden Bereich in Richtung auf die jeweilige andere Lagerwelle 2 gerichtet sind, befinden sich die Lagerwellen 2 in einer sogenannten Einschubstellung (Fig. 1 bis 4), in dieser Stellung weist das Wirbelkörperfusionsimplantat 1 eine minimale Bauhöhe auf. Die Scheiben 13 der beiden Lagerwellen 2 tauchen in die Zwischenräume 15 ein und können bis dicht an die jeweils andere Lagerwelle 2 heranreichen.

Werden die Lagerwellen 2 um jeweils 180° verdreht, ragen die Scheiben 13 mit ihren exzentrischen Außenkanten 14 maximal in radialer Richtung aus dem Wirbelkörperfusionsimplantat 1 hervor, so daß eine maximale Bauhöhe erreicht wird (Fig. 7 bis 10). Die nebeneinander angeordneten Außenkanten 14 bilden gemeinsam jeweils eine Anlagefläche für einen benachbarten Wirbelkörper, diese Anlagefläche besteht aus parallel zueinander verlaufenden Stützrip-

pen.

In beiden Lagerelementen 3, 4 ist zwischen den jeweiligen Lageröffnungen 5 bzw. 8 eine Durchbrechung 16 bzw. 17 angeordnet, diese Öffnungen haben bei dem dargestellten

- 5 Ausführungsbeispiel die Form einer Hantel. Wenn die Lagerwellen 2 in ihrer Stützstellung stehen, kann durch die Durchbrechung 16 des Lagerelementes 3 ein Kern 18 zwischen die beiden Lagerwellen 2 eingeschoben werden. Dieser Kern 18 weist einen Querschnitt auf, der dem der Durchbrechungen 16 und 17 entspricht, so daß der Kern 18 im eingeschobenen Zustand drehfest in den beiden Durchbrechungen 16 und 17 gehalten ist. Die Einschubtiefe wird durch seitlich vom Kern 18 abstehende Flanschabschnitte 19 begrenzt, die am Lagerelement 3 zur Anlage kommen, und der Kern 18 wird in der eingeschobenen Lage in axialer Richtung dadurch festgelegt, daß radiale Vorsprünge 20 am Kern 18 in radiale Vertiefungen 21 an der kopfförmigen Verdickung 11 der beiden Lagerwellen 12 eintauchen (Fig. 7). Die Vorsprünge 20 werden beispielsweise durch einen Stift 22
- 10 ausgebildet, der eine Querbohrung 23 im Kern 18 durchsetzt, in dieser axial festgelegt ist und geringfügig über den Umfang des Kernes 18 hervorsteht. Die Vertiefungen 21 in der Verdickung 11 werden durch seitliche Bohrungen 24 gebildet, die in Umfangsrichtung so angeordnet sind, daß die Vorsprünge 20 dann in die Vertiefungen 21 einrasten, wenn die Lagerwellen 2 in der voll ausgefahrenen Stützstellung stehen und wenn der Kern 18 vollständig eingeschoben ist.
- 15 Durch den Eingriff der Vorsprünge 20 in die Vertiefungen 21 wird nicht nur der Kern 18 in axialer Richtung festgelegt, sondern auch die beiden Lagerwellen 2 werden gegen eine Drehung aus der Stützstellung heraus gesichert.

Das Einschieben des Kernes 18 und das Einschnappen der Vorsprünge 20 in die Vertiefungen 21 wird im übrigen dadurch erleichtert, daß die Lagerwellen 2 im Bereich des 35 Lagerelementes 3 durch die seitlich offenen Lageröffnungen 5 geringfügig in radialer Richtung ausweichen können.

Der Kern 18 legt sich im eingeschobenen Zustand mit seiner Oberseite 25 und seiner Unterseite 26 an die Außenkanten 14 der Scheiben 13 an und verhindert auch dadurch eine 40 Verdrehung der beiden Lagerwellen 2 gegeneinander. Die Oberseiten 25 und 26 sind dabei bogenförmig ausgebildet und in ihrem Radius an den Radius der Außenkante 14 angepaßt.

Im Bereich zwischen den beiden Lagerelementen 3 und 4 45 weist der Kern 18 eine durchgehende, längliche Durchbrechung 27 auf, die eine Verbindung zwischen den beiden Lagerwellen 2 und den von ihnen getragenen Schreiben 13 ausbildet. Diese Durchbrechung 27 ist großflächig ausgebildet und bildet somit eine Aufnahmekammer für Knochenmaterial.

An die Flanschabschnitte 19 schließt sich zum Ende des Kernes 18 hin eine Umfangsnut 32 an, in die ein Werkzeug eingesetzt werden kann, mit dessen Hilfe der Kern 18 aus dem Wirbelkörperfusionsimplantat 1 herausgezogen werden kann.

Das beschriebene Wirbelkörperfusionsimplantat 1 besteht vorzugsweise aus einem körperverträglichen Metall, beispielsweise aus Titan oder aus einer Titan-Aluminiumlegierung.

- 60 Dieses Implantat wird in einen Zwischenwirbelraum 28 eingesetzt, aus dem vorher die Bandscheibe entfernt worden ist. Diese Entfernung kann beispielsweise mit der Methode der perkutanen Bandscheibenchirurgie erfolgen (H. Leu und A. Schreiber, Diskoskopie in Arthroskopie, 1993/6, Seiten 3–9). Bei dieser Operationsmethode wird die Bandscheibe durch eine dorso-lateral eingeführte Arbeitshülse entfernt, und diese Arbeitshülse kann auch zum Einsetzen des beschriebenen Implantates Verwendung finden. Dies ist mög-

lich, weil das Implantat bei in Einschubstellung stehenden Lagerkörpern sehr geringe Außenabmessungen hat, beispielsweise einen Außendurchmesser unter 10 mm, so daß das Implantat in Längsrichtung durch die Arbeitshülse bis in den Zwischenwirbelraum vorgeschoben werden kann, der im übrigen dazu auch nicht oder nur geringfügig aufgeweitet werden muß.

Nach dem Einführen des Implantates in den Zwischenwirbelraum 28 werden die beiden Lagerwellen 2 durch ein ebenfalls durch eine solche Arbeitshülse hindurch eingebrücktes Werkzeug, das in den Innensechskant 12 eingesetzt wird, verdreht. Bei dieser Verdrehung gelangen die Stützrippen bildenden Außenkanten 14 der Scheiben 13 an den dem Zwischenwirbelraum 28 benachbarten Wirbelkörpern 29, 30 zur Anlage und graben sich bei weiterer Verdrehung in diese Wirbelkörper 29 und 30 ein, wobei das Eingraben einmal durch die Ausbildung der Außenkanten 14 als schmale Rippe oder gar scharfe Kante unterstützt wird, zum anderen aber auch durch die Bewegung dieser Außenkante 14 in Umfangsrichtung. Die Außenkanten 14 schneiden sich dadurch in das Knochenmaterial ein, ohne daß die Wirbelkörper 29 und 30 in ihrem Abstand wesentlich verschoben werden.

Sobald die Lagerwellen 2 in ihrer Stützstellung stehen, also gegenüber der Einschubstellung um 180° verdreht, wird ebenfalls durch die Arbeitshülse hindurch der Kern 18 in das Implantat eingeschoben, bis die Vorsprünge 20 in die Vertiefungen 21 einrasten. Der Kern 18 wird vor dem Einschieben im Bereich seiner Durchbrechung 27 mit Knochenmaterial gefüllt, so daß der Kern 18 wie eine mit Knochenmaterial gefüllte Schublade in den Zwischenraum zwischen die Lagerwellen 2 eingeschoben wird.

Es ist durchaus möglich, in einem Zwischenwirbelraum 28 zwei derartige Implantate 1 einzusetzen, wobei diese Implantate dann insbesondere bei dem Einbringen durch eine dorso-lateral verlaufende Arbeitshülse im Zwischenwirbelraum im Winkel zueinander angeordnet sind.

Grundsätzlich ist es nicht notwendig, die Wirbelkörper 29 und 30 für die Aufnahme des beschriebenen Implantates besonders vorzubereiten. Es kann aber durchaus vorgesehen werden, daß die Wirbelkörper 29 und 30 im Anlagebereich der Außenkanten 14 vor dem Einsetzen des Implantates geringfügig bearbeitet werden, beispielsweise mit Hilfe eines Fräskopfes, wie er in der angegebenen Literaturstelle H. Leu und A. Schreiber in Abb. 4 dargestellt ist. Es handelt sich dabei um einen exzentrisch abrasiven Fräser, mit dem in die einander zugewandten Endflächen der Wirbelkörper 29 und 30 vor dem Einbringen des Implantates 1 im Querschnitt bogennförmige Kanäle eingefräst werden, deren Durchmesser vorzugsweise geringer ist als die Bewegungsbahn 31 der am weitesten von der Drehachse der Lagerwelle 2 entfernten Abschnitte der Außenkante 14 der Scheiben 13 (Fig. 10), so daß sichergestellt ist, daß bei eingesetztem Implantat die Außenkanten 14 weiterhin in das Material der Wirbelkörper 29 und 30 eindringen.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 11 und 12 ist ein ähnliches Implantat dargestellt wie in den Fig. 1 bis 10, einander entsprechende Teile tragen daher dieselben Bezugssymbole. Während bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 10 die auf einem Lagerkörper getragenen Scheiben 13 gleich ausgebildet sind, so daß die Außenkanten 14 der Scheiben 13 gemeinsam eine kreiszylindrische Außenfläche definieren, sind die Durchmesser der Scheiben 13 beim Ausführungsbeispiel der Fig. 11 und 12 bei jeder Lagerwelle 2 über deren Länge unterschiedlich, und zwar in diesem Falle in der Form, daß der Durchmesser der Scheiben 13 in der Mitte des Lagerkörpers am größten ist und zu beiden Enden hin abnimmt. Es ergibt sich damit eine durch die Außenkanten 14

aufgespannte Hüllfläche, die in der Mitte des Implantates weiter vom Implantat entfernt ist als an dessen Enden. Damit ist es möglich, diese Hüllkurve an die anatomischen Gegebenheiten anzupassen, beispielsweise an die geometrische Form der Wirbelkörperendflächen.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 13 und 14 ist wieder ein ähnlicher Gesamtaufbau des Implantates gewählt wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 10, entsprechende Teile tragen daher auch hier dieselben Bezugssymbole.

Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 10 ist bei diesem Implantat lediglich eine einzige Lagerwelle 2 mit entsprechenden Scheiben 13 vorgesehen, so daß die Außenkanten 14 nur nach einer Seite aus dem Implantat ausgefahren werden können. Um hier eine flächige Abstützung des Implantates auf der der Lagerwelle 2 gegenüberliegenden Seite zu ermöglichen, sind die Lagerelemente 3 und 4 dort abgeflacht (Fig. 14).

Im Gegensatz dazu weist das Implantat der Fig. 15 und 16, das bei im wesentlichen ähnlichem Aufbau auch hier mit den gleichen Bezugssymbolen gekennzeichnet ist, im Implantat drei Lagerwellen 2 mit entsprechenden Scheiben 13 auf, die in Umfangsrichtung jeweils um 120° gegeneinander versetzt an den Lagerelementen 3 und 4 gelagert sind. Es ist daher möglich, beim Ausfahren der Scheiben 13 an einem Wirbelkörper das Implantat über zwei Anlagebereiche abzustützen, so daß eine Verdrehung oder Verkippung des Implantates im Zwischenwirbelraum mit Sicherheit vermieden wird. Selbstverständlich wird bei einer solchen Ausführungsform der zwischen die Lagerelemente 3 und 4 eingeschobene Kern 18 in seiner Querschnittsform daran angepaßt, daß in diesem Implantat drei Lagerwellen 2 gelagert sind, beispielsweise kann dieser Kern einen sternförmigen Querschnitt erhalten, wie dies in Fig. 16 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. In den Zwischenwirbelraum einführbares Wirbelkörperfusionimplantat mit Anlageflächen für benachbarte Wirbelkörper, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Rahmen (3, 4) des Wirbelkörperfusionimplantates (1) mindestens ein Lagerkörper (2) drehbar gelagert ist, der mindestens eine exzentrisch zu seiner Drehachse verlaufende Stützrippe (14) trägt, und daß die Stützrippe (14) in einer Einschubstellung des Lagerkörpers (2) minimal nach außen aus dem Wirbelkörperfusionimplantat (1) hervorsteht und in einer Stützstellung maximal aus diesem hervortritt.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (2) nebeneinander im Abstand zueinander mehrere Stützrippen (14) trägt, die in gleicher Weise exzentrisch zur Drehachse des Lagerkörpers (2) verlaufen.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Stützrippe (14) durch die Außenkante einer Scheibe (13) gebildet wird, die drehfest mit dem Lagerkörper (2) verbunden ist.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (13) kreisförmig ausgebildet und exzentrisch mit dem Lagerkörper (2) verbunden ist.
5. Implantat nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Lagerkörper (2) mit mehreren Stützrippen (14) der maximale Abstand der Stützrippen (14) von der Drehachse des Lagerkörpers (2) über die Länge des Lagerkörpers (2) verschieden ist.
6. Implantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Abstand der Stützrippen (14)

von der Drehachse des Lagerkörpers (2) von der Mitte des Lagerkörpers (2) zu seinen Enden hin abnimmt.

7. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrippen (14) nach außen hin schmäler werden. 5

8. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrippen (14) in einer stumpfen Kante enden.

9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrippen (14) eine 10 scharfe Kante ausbilden.

10. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Rahmen (3, 4) diametral gegenüberliegend zwei Lagerkörper (2) mit jeweils mindestens einer Stützrippe (14) gelagert 15 sind.

11. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Rahmen (3, 4) in Umfangsrichtung verteilt drei Lagerkörper (2) mit jeweils mindestens einer Stützrippe (14) gelagert sind. 20

12. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Implantat mit mehreren Lagerköpfen (2) eine Kopplung der Lagerkörper (2) vorgesehen ist, durch die die Lagerkörper (2) gemeinsam verdrehbar sind. 25

13. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Implantat mit mindestens zwei Lagerköpfen (2) die Stützrippen (14) eines Lagerkörpers (2) in der Einschubstellung der Lagerkörper (2) in Zwischenräume (15) zwischen den Stützrippen (14) der anderen Lagerkörper (2) eintauchen. 30

14. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (2) eine Welle ist. 35

15. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen durch zwei voneinander unabhängige Lagerelemente (3, 4) gebildet wird, von denen jedes Lageröffnungen (5 bzw. 8) zur drehbaren Lagerung mindestens eines Lagerkörpers (2) aufweist, und daß die Lagerkörper (2) an ihren beiden Enden (9, 10) jeweils in einem der Lagerelemente (3 bzw. 4) um ihre Längsachse drehbar und axial unverschieblich gelagert sind. 40

16. Implantat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Lagerelemente (3) die Lageröffnungen (5) zum Außenrand (6) des Lagerelements (3) hin derart offen sind, daß der in ihnen gelagerte Lagerkörper (2) radial nach außen verschiebbar ist. 45

17. Implantat nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerelemente (3, 4) eine Durchbrechung (16 bzw. 17) aufweisen, die einen Zugang in den Raum zwischen den Lagerelementen (3, 4) freigibt. 50

18. Implantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zwischenraum durch die Durchbrechung (16) hindurch ein Kern (18) einschiebbar ist, wenn der oder die Lagerkörper (2) in der Stützstellung stehen. 55

19. Implantat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (18) an den Stützrippen (14) des in der Stützstellung stehenden Lagerkörpers (2) derart anliegt, daß ein Zurückdrehen des Lagerkörpers (2) in die Einschubstellung verhindert wird. 60

20. Implantat nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (18) sich über einen Teilumfangsbereich der Stützrippen (14) an diese anschließt. 65

21. Implantat nach einem der Ansprüche 18 bis 20, da-

durch gekennzeichnet, daß der Kern (18) in der Durchbrechung (16) unverdrehbar gehalten ist.

22. Implantat nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kern (18) Mittel (20) zur axialen Festlegung des Kerns (18) relativ zu den Lagerköpfen (2) und den Lagerelementen (3, 4) vorgesehen sind.

23. Implantat nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mittel zur axialen Festlegung Vorsprünge (20) sind, die in eine Vertiefung (21) einschnappen.

24. Implantat nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (20, 21) an dem Kern (18) und an den Lagerköpfen (2) derart angeordnet sind, daß sie den Kern (18) relativ zu den Lagerköpfen (2) nur festlegen, wenn die Lagerkörper (2) in der Stützstellung stehen.

25. Implantat nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (20, 21) die Lagerkörper (2) gegenüber dem Kern (18) auch gegen eine Drehung der Lagerkörper (2) sichern.

26. Implantat nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (18) einen die Einschutztiefe begrenzenden Anschlag (19) aufweist.

27. Implantat nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (18) in seinem mittleren, zwischen die Stützrippen (14) eingeschobenen Abschnitt mindestens eine Durchbrechung (27) aufweist.

28. Implantat nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechung (27) ein sich in Längsrichtung der Kerne (18) über den größten Teil seiner Länge erstreckendes Langloch ist.

29. Implantat nach einem der Ansprüche 18 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (18) eine bei eingeschobenem Kern (18) außerhalb des Lagerelementes (3) angeordnete seitliche Vertiefung (32) aufweist.

30. Implantat nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung als Umfangsnut (32) ausgebildet ist.

31. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Lagerkörper an einem Ende (10) Anlageflächen (12) für ein die Lagerkörper (2) verdrehendes Werkzeug aufweisen.

32. Implantat nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlageflächen durch eine konzentrisch angeordnete, unrunde Einstektköpfung (12) für ein Werkzeug gebildet werden.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

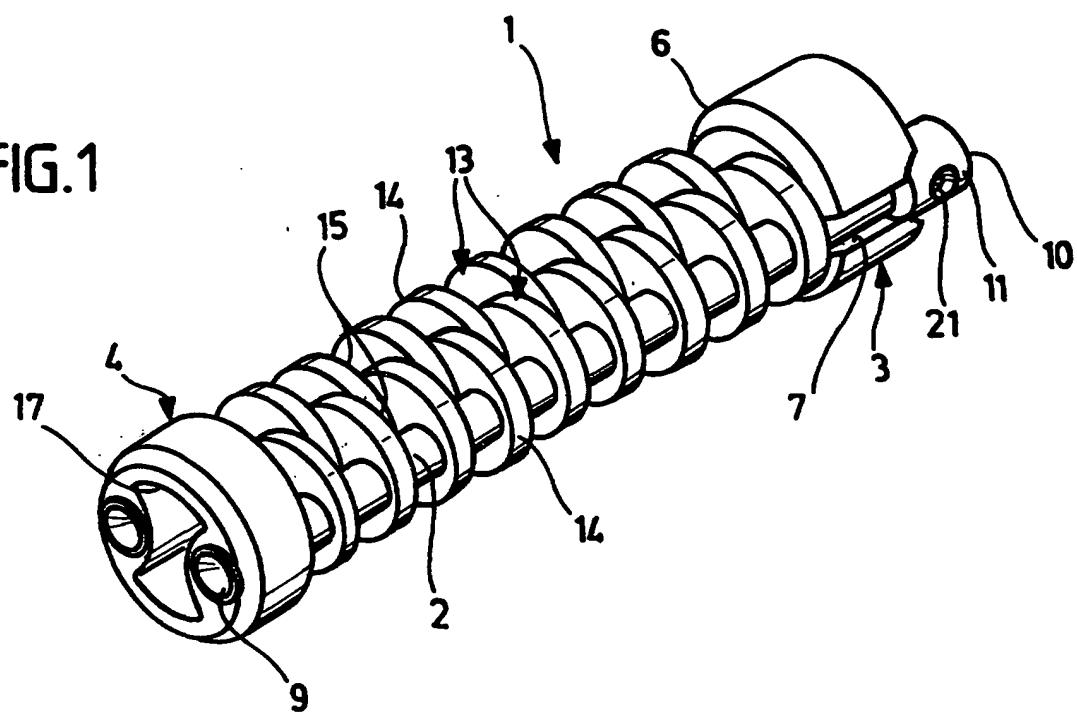


FIG. 2

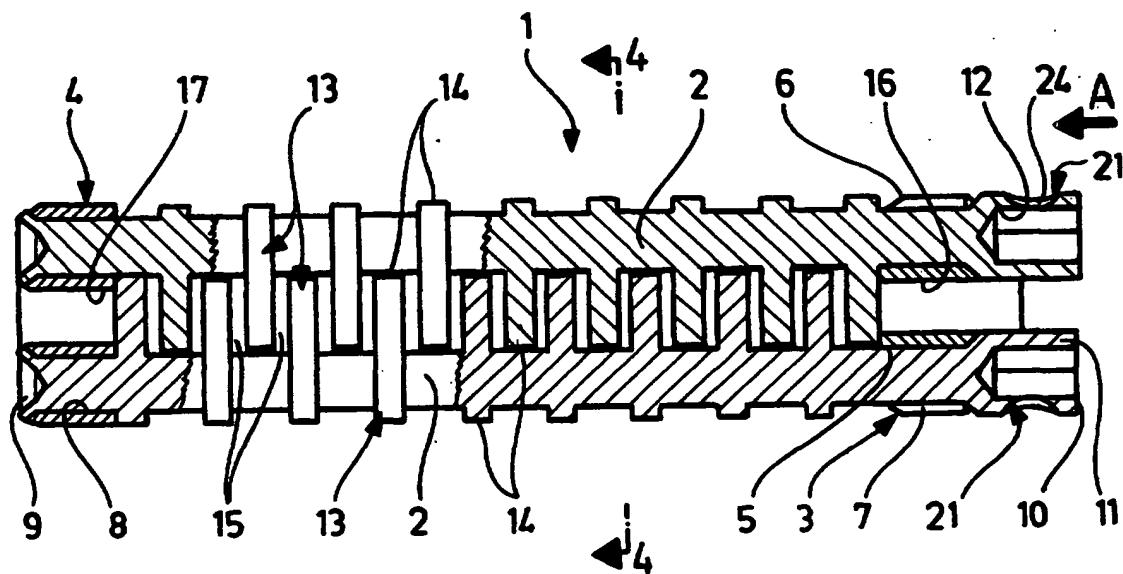


FIG. 3

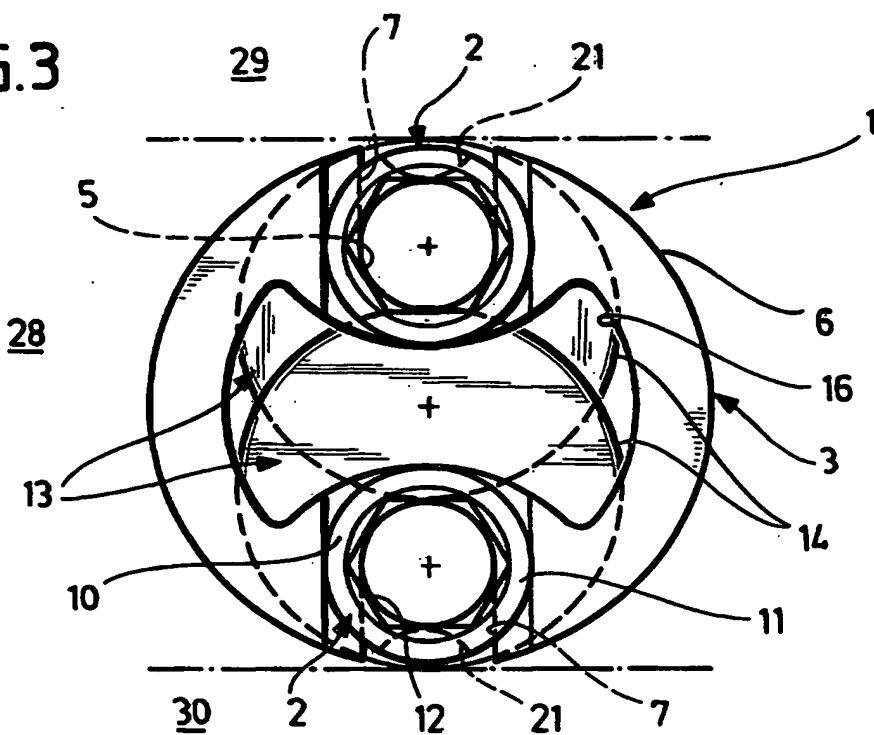
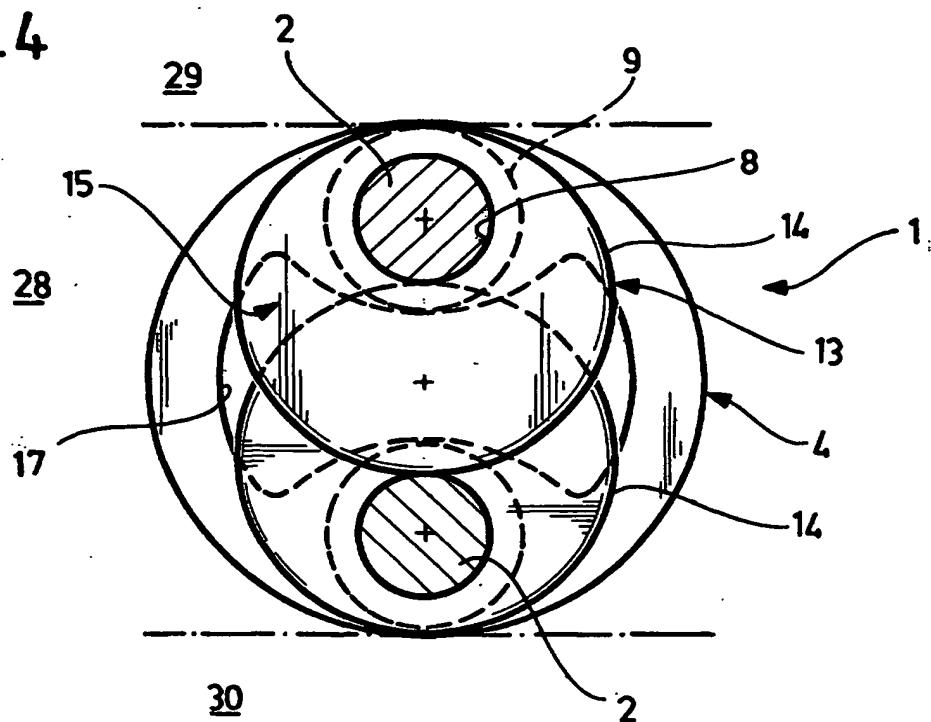


FIG. 4



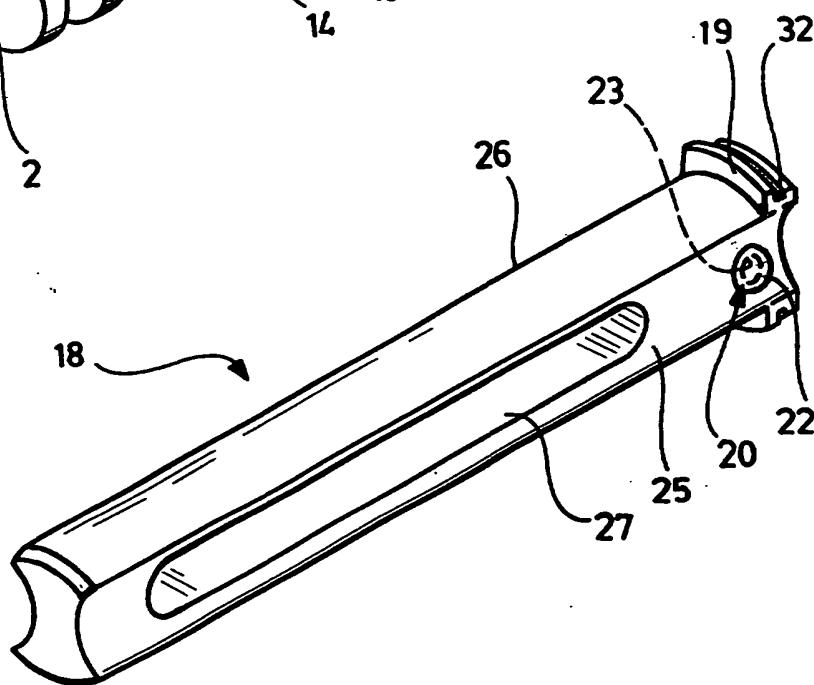
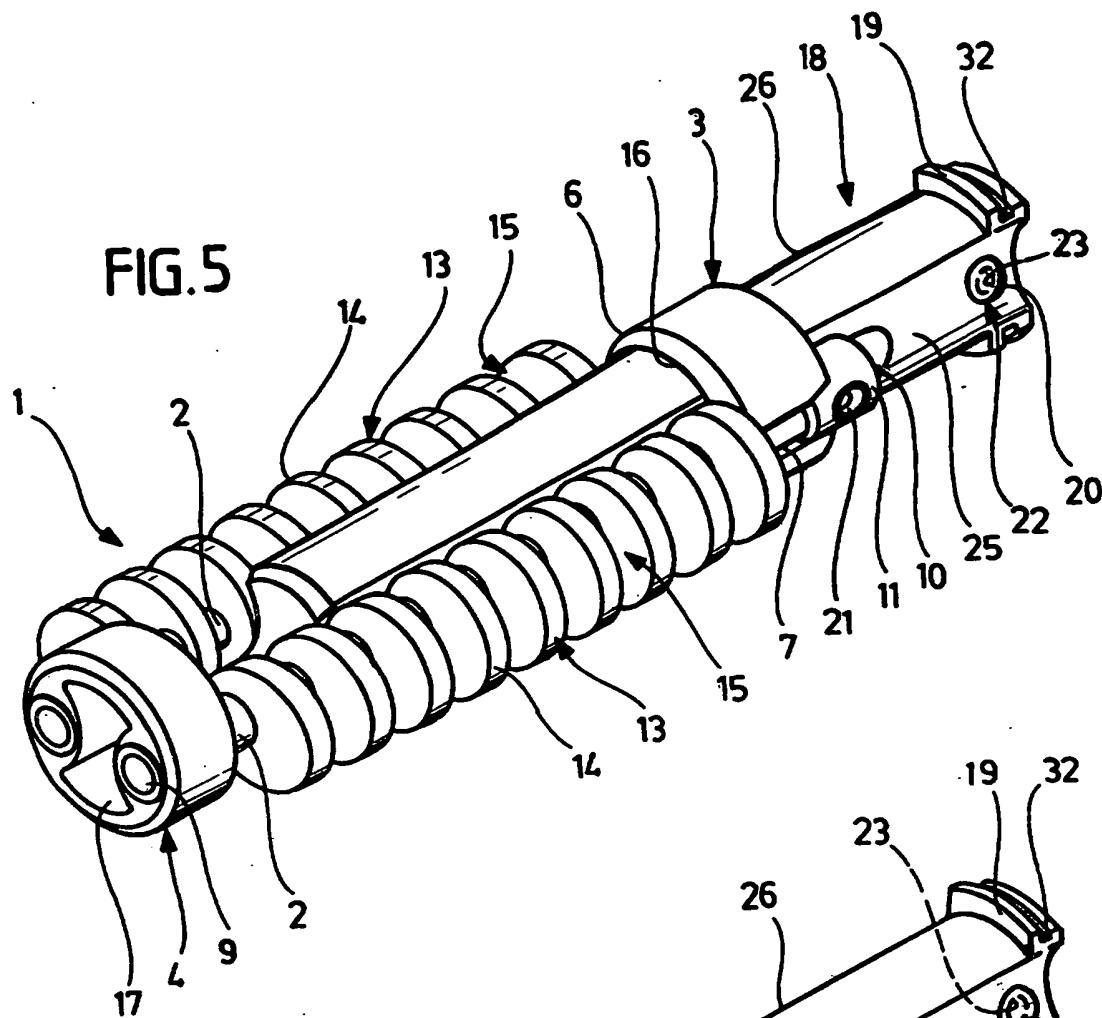


FIG.7

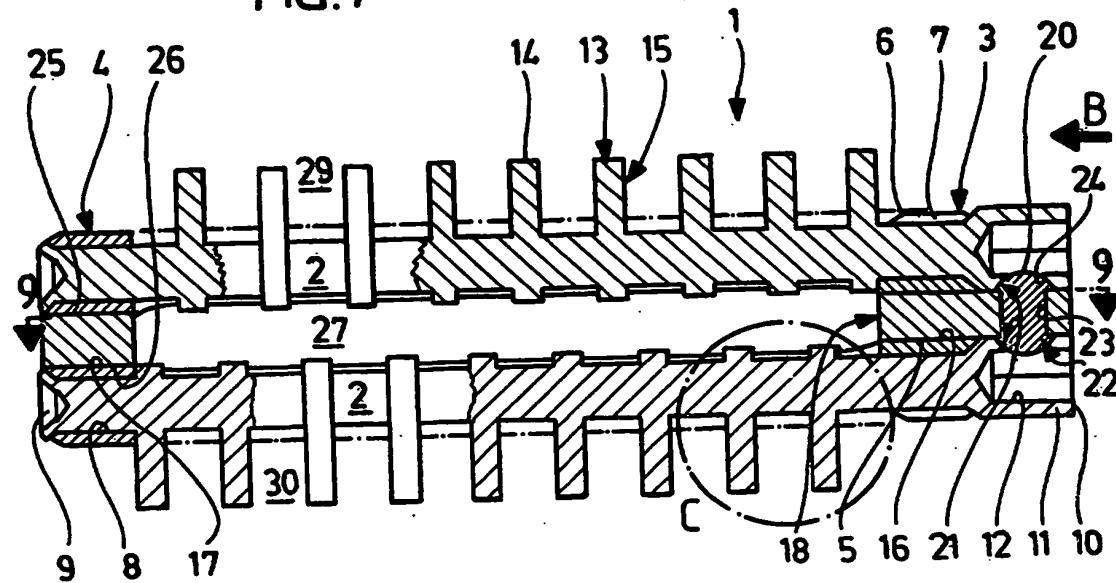


FIG.8

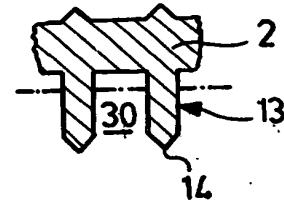


FIG.9

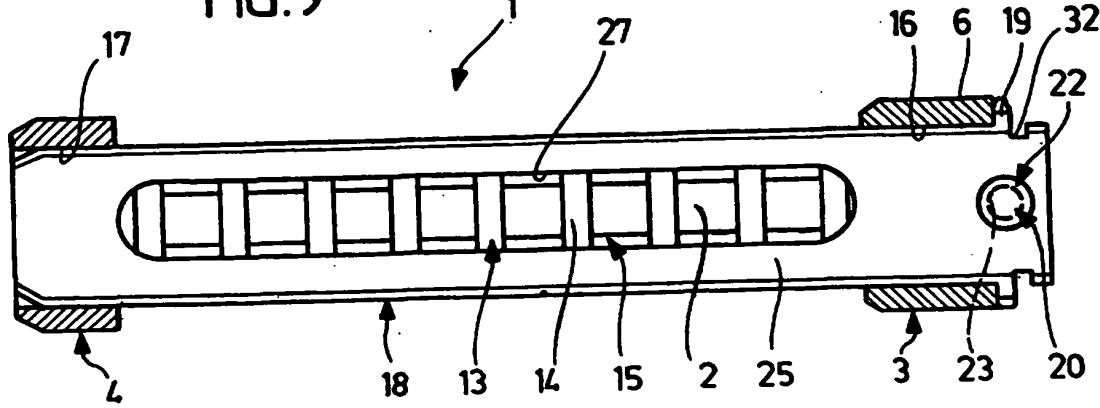


FIG.10

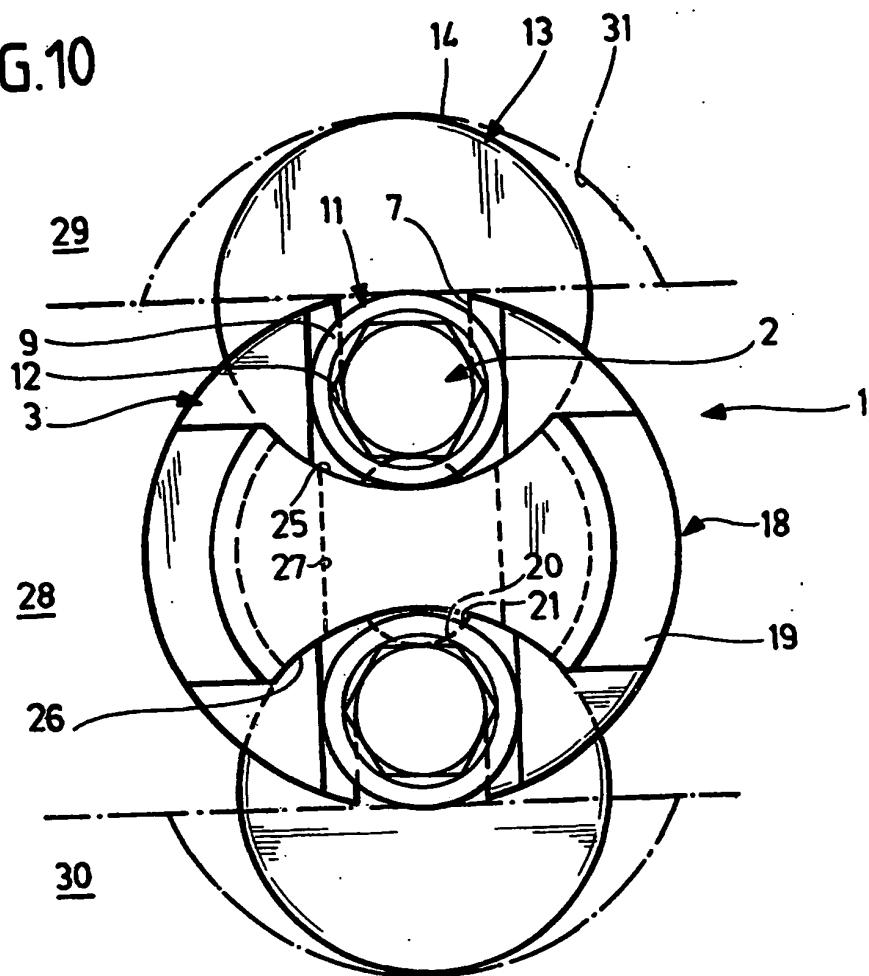


FIG. 11

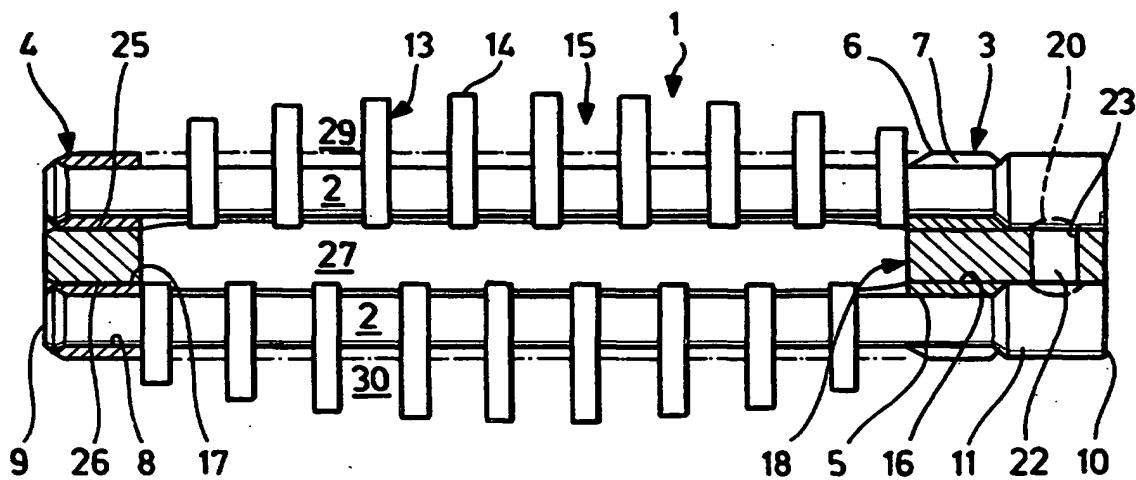


FIG. 12

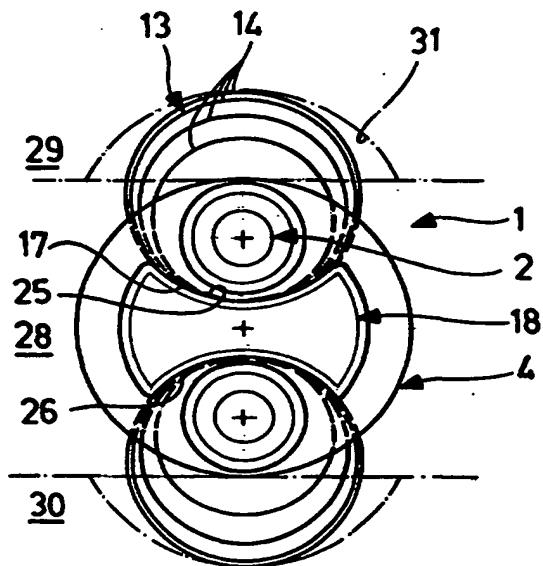


FIG.13

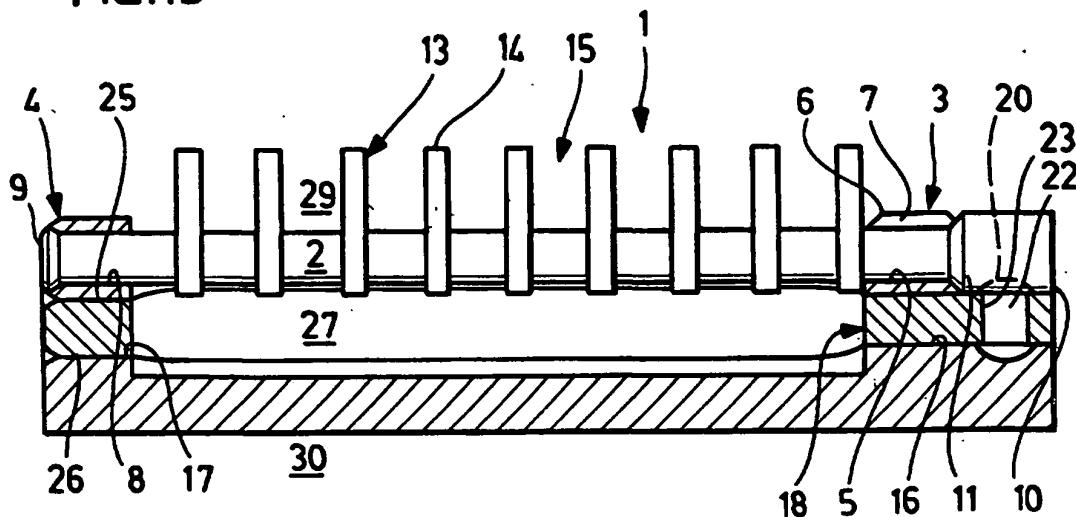


FIG.14

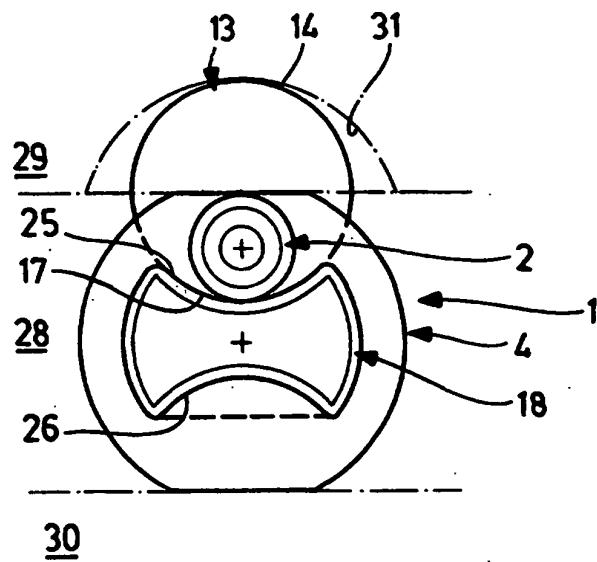


FIG.15

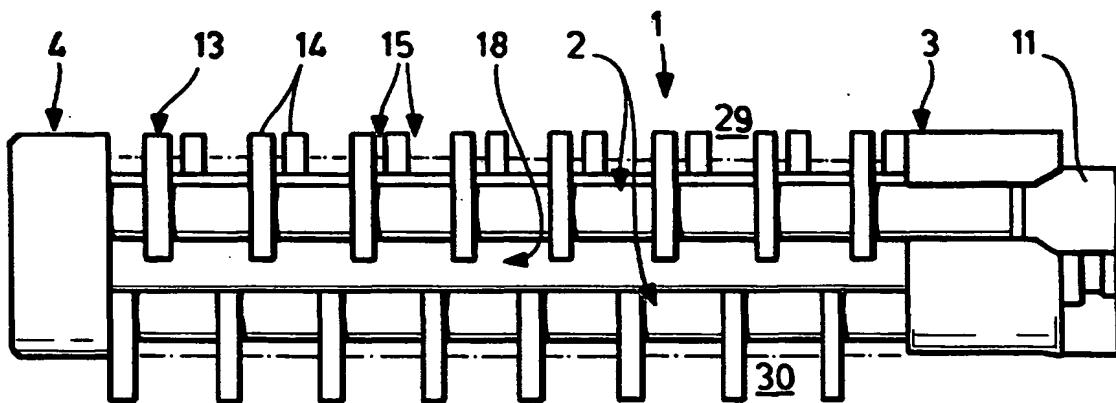
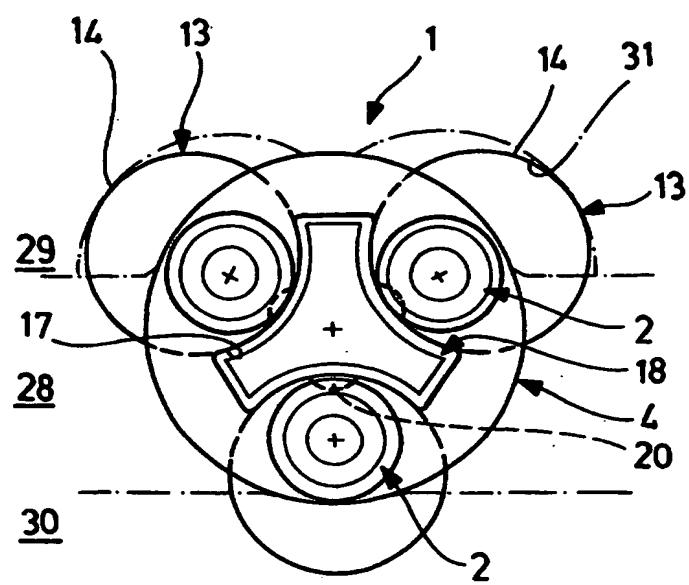


FIG.16



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.